環境省

環境技術実証モデル事業
山　岳　ト　イ　レ　技　術　分　野

メーカー：株式会社オリエント・エコロジー
技 術 名：常流循環式し尿処理システム(物理化学処理方式)
実証機関：特定非営利活動法人　山のＥＣＨＯ

実 証 試 験 結 果 報 告 書

環境技術実証モデル事業　山岳トイレ技術分野　実証試験結果報告書について、平成１７年４月２０日付けで承認しました。

本モデル事業は、普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関(実証機関)が客観的に実証する事業をモデル的に実施することにより、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展に資することを目的としたものです。

本報告書における技術実証の結果は、環境技術の性能を保証するものではなく、一定の条件下における環境技術の環境保全効果のデータを提供するものです。

平成１７年　４　月

環　境　省

環境技術実証モデル事業

山岳トイレ技術分野

山岳トイレし尿処理技術
実証試験結果報告書

平成１７年３月

実　証　機　関：特定非営利活動法人　山の ECHO
環境技術開発者：株式会社オリエント・エコロジー
技術・製品の名称：物理化学処理方式
常流循環式し尿処理システム「せせらぎ」

目 次

[概要編]
1. 趣旨と目的……1
2. 実証試験の概要……2
3. 実証試験実施場所……3
3－1. 実施場所の概要……3
3－2. 実施場所の諸条件……4
4. 実証装置の概要……6
4－1. 実証技術の特徴と処理フロー……6
4－2. 実証装置の仕様……9
4－3. 実証装置の設置･建設方法……10
4－4. 実証装置の運転･維持管理方法……10
4－5. 実証装置の条件設定……11
5. 実証試験方法……12
5－1. 実証試験の実施体制……12
5－2. 役割分担……14
5－3. 実証試験期間……17
5－4. 実証試験項目……18
5－5. 稼動条件･状況……19
5－5－1 気温
5－5－2 利用者人数
5－5－3 必要な水量･電気量
5－5－4 臭気抑制剤使用量および費用
5－6. 維持管理性能……22
5－7. 室内環境……23
5－7－1. 室温･湿度
5－7－3 臭気
5－7－4. 許容範囲
5－8. 周辺環境への影響……24
5－9. 処理性能……25
5－9－1. 試料採取･分析項目および分析方法
5－9－2. 試料採取スケジュール

[結果編]

6. 実証試験結果及び考察 …… 29
6－1. 稼動条件・状況 …… 29
6－1－1. 気温
6－1－2. 利用者数
6－1－3. 必要な水量・電力量
6－1－4. 臭気抑制剤使用量および費用
6－1－5. 稼動条件・状況のまとめ
6－2. 維持管理性能 …… 38
6－2－1. 日常維持管理
6－2－2. 専門維持管理
6－2－3. 開山・閉山対応
6－2－4. 発生物の搬出及び処理・処分
6－2－5. トラブル対応
6－2－6. 維持管理マニュアルの信頼性
6－2－7. 維持管理性能のまとめ
6－3. 室内環境 …… 45
6－3－1. 室温・湿度
6－3－2　臭気
6－3－3. 許容範囲
6－3－4. 室内環境のまとめ
6－4. 周辺環境への影響 …… 53
6－4－1. 土地改変状況
6－4－2.　周辺環境への影響のまとめ
6－5. 処理性能 …… 55
6－5－1.　試料分析結果
6－5－2.　処理性能のまとめ
6－6. 試験結果の全体的まとめ …… 82

[導入編]

7. 本装置導入に向けた留意点 …… 85
7－1. 設置条件に関する留意点 …… 85
7－1－1. 自然条件からの留意点
7－1－2. 利用条件からの留意点
7－1－3. インフラ条件からの留意点
7－2. 設計・稼動に関する留意点 …… 86
8. 課題と期待 …… 88

[参考資料]　処理性能に関する主な実証項目の解説 …… 89

１．趣旨と目的

「環境技術実証モデル事業」は、平成１５年度より環境省の新規事業として始まった。本事業は、普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証するもので、環境技術の普及を促進し、環境保全と地域の環境産業の活性化を図るため実施されている。実証機関としては、地方公共団体（都道府県及び政令指定都市）、公益法人、及び特定非営利活動法人が対象となっている。ＮＰＯ法人山のＥＣＨＯ（以下、山のＥＣＨＯという）は、平成１６年度の実証機関として以下の試験を実施した。

試験実施にあたり対象技術の公募を行い、最終的には５社から３技術の応募があった。その中から、実証試験要領に定められた『選定手順』および『対象技術選定の観点』に従って、（株）オリエント・エコロジーの物理化学処理（当初は化学処理としていた）方式を対象技術として取り上げることとした。本技術はすでに、鹿児島県屋久島、大楠山（横須賀市）などでの実績がある。ここでは地元の地方公共団体などの協力が得られるとの感触を得たこともあり、同社製の中禅寺湖畔に立地する「千手ヶ浜園地公衆トイレ」（栃木県日光市）を対象技術として選定した。

実証試験は、栃木県、日光市、㈱日光自然博物館など地元の行政や民間の多大なご協力を頂いたことで順調に調査を行うことができた。また、試料の採取や分析については(財)日本環境整備教育センターに担当頂き多大なご協力を賜った。こうした実施体制を得て、本事業の所期の最も大きな目的である実証装置が技術申請者の表明通りに稼働しているかどうかについての実証試験は達成できたと言える。本実証試験では稼働状況、維持管理性能、処理性能などデータ採取・分析が基本となっているが、利用者の使用感に関するアンケート調査も実施し、数値データでは表しにくい人の感覚についての情報を得ることも心がけた。本技術実証試験の究極の目的を達成する上で、今回の調査結果はひとつの有力な示唆を与えるものと考えられる。

本調査を通して、今後、地方公共団体とは異なる立場から公益法人やＮＰＯが環境技術実証モデル事業に貢献できることは、地域に縛られず全国的ネットワークの中から実証試験の対象技術を発掘できる点と言える。また、本事業があくまでモデル事業と言うことから、民間への事業展開を想定するうえで明確な方向性を示すことにある。ここでの成果をさらに発展させるための整理をしたうえで、今後につなげることとしたい。

2．実証試験の概要

実証試験の概要を**表 2－1 に**示す。

表 2－1　実証試験概要

項　目	内　容
実証試験期間	**平成** 16 **年** 8 **月** 11 **日～平成** 16 **年** 12 **月** 3 **日**
実証試験場所	**日光・中禅寺湖西岸（標高：**1,270**m）**
実証機関	**特定非営利活動法人（**NPO **法人）　山の** ECHO
	〒105-0001　**東京都港区虎ノ門** 1-11-7 **第** 2 **文成ビル** 3F TEL03-3580-7179　FAX03-3580-7176
実証申請者	**(株) オリエント・エコロジー**
	〒102-0083　**東京都千代田区麹町** 1-10 **麹町広洋ビル** 2F TEL03-3237-0558　FAX03-3237-0575
実証対象装置 **（し尿処理方式）**	**せせらぎ（物理化学処理方式）**

3．実証試験場所の概要

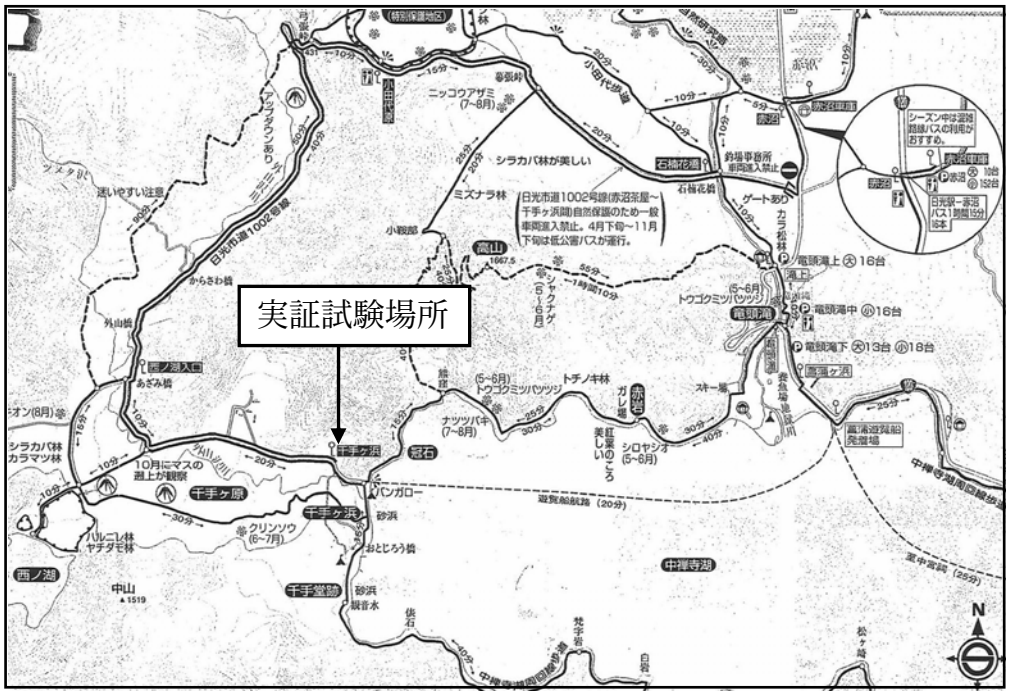
3－1 実施場所の概要

実証対象となるトイレ名称および所在地、設置主体を以下に示す。

・ トイレ名称：千手ヶ浜園地公衆トイレ

・ 所在地：日光・中禅寺湖西岸

・ 設置主体：栃木県


実証試験場所
千手ヶ浜
千手ヶ原
千手ヶ淵
千手堂跡
ハンガロー
千手堂部
砂浜
観音水
おとひろう橋
遊覧船航路（20分）
中禅寺湖
西ノ湖
中山
▲1519
シラカバ林が美しい
日光市道1002号線(赤沼茶屋～千手ヶ浜間)自然保護のため一般車両通入禁止。4月下旬～11月下旬は低公害バスが運行。
高山
1067.5
小滝部
ミズナラ林
ニッコウアザミ
(7～8月)
アップダウンあり
ミニミニ
ツメタ沢
迷いやすい注意
日光市道1002号線
からさわ橋
外山橋
あざみ橋
西ノ湖入口
シラカバ林
カラマツ林
ミヤマオン(8月)
10月にマスの遡上が観察
バルニレ林
ヤチダモ林
クリンソウ
(6～7月)
ナツツバキ
(7～8月)
トチノキ林
トウゴクミツバツツジ
(5～6月)
シャクナゲ
(5～6月)
紅葉の美しいところ
ガレ場
シロヤシオ
(5～6月)
スキー場
赤沼
赤沼車庫
赤沼駐車場
赤沼茶屋
石楠花橋
石楠花道
鈴場事務所
車両進入禁止
ゲートあり
カラ松林
竜頭滝上
竜頭滝
竜頭滝中
竜頭滝下
高岩ケ浜
展望台
遊覧船発着場
湯ノ湖
湯ノ湖畔
湯元温泉
湯元
湯元温泉
湯元
湯元温泉
湯元

3－2 実施場所の諸条件

実証試験場所である千手ヶ浜園地は、中禅寺湖西岸に広がる静かな砂浜で、新緑の季節にはエメラルドグリーンに、紅葉の季節には、紅に染まる自然豊かな場所で、年間約１０万人の観光客が訪れる。

国道１２１号線から小田代ヶ原、西ノ湖、千手ヶ浜に通じる日光市道１００２号線は自然や動植物を保護する目的で一般車の通行を禁止している。そのため、主なアクセス方法は、東武日光駅からバスで７０分の「赤沼」より、低公害バスに乗り換えて３０分で終点千手ヶ浜に到る方法である。

また、夏季や紅葉の時期には、中禅寺温泉からの遊覧船も運行（４５分）している。

以下に千手ヶ浜園地周辺の自然・社会条件を示す、

①標　　高：1,270m
②平 均 気 温：6.7℃
③平年降水量：2,103mm／年
④平年積雪量：47cm
⑤商 用 電 源：有り
⑥　　水　　：沢水の利用可
⑦千手ヶ浜園地公衆トイレ供用開始日：平成１５年８月７日
⑧千手ヶ浜園地公衆トイレの使用期間：４月～１１月
⑨千手ヶ浜園地公衆トイレの利用者数：
　　平成１３年度　80,000人/年
　　平成１４年度　83,000人/年
　　平成１４年度ピーク　33,000人/月（６月）
　　※旧汲取りトイレの汲取り量より想定
⑩関 連 法 規：自然公園法（国立公園第一種特別地域）

表 3-1 奥日光（中禅寺湖畔）の平均気温、最低・最高気温の平均（2004）（気象庁提供）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温（単位：℃）	6.6	13.0	16.6	23.2	23.4	24.7	27.8	28.5	25.2	20.0	14.4	13.7
平均最低気温（単位：℃）	-11.5	-11.2	-12.0	-6.6	0.3	3.5	11.1	8.6	5.4	-3.1	-3.6	-10.9
平均気温（単位：℃）	-4.5	-2.3	-0.4	6.5	11.4	15.3	19.4	18.1	16.0	9.2	6.0	0.4

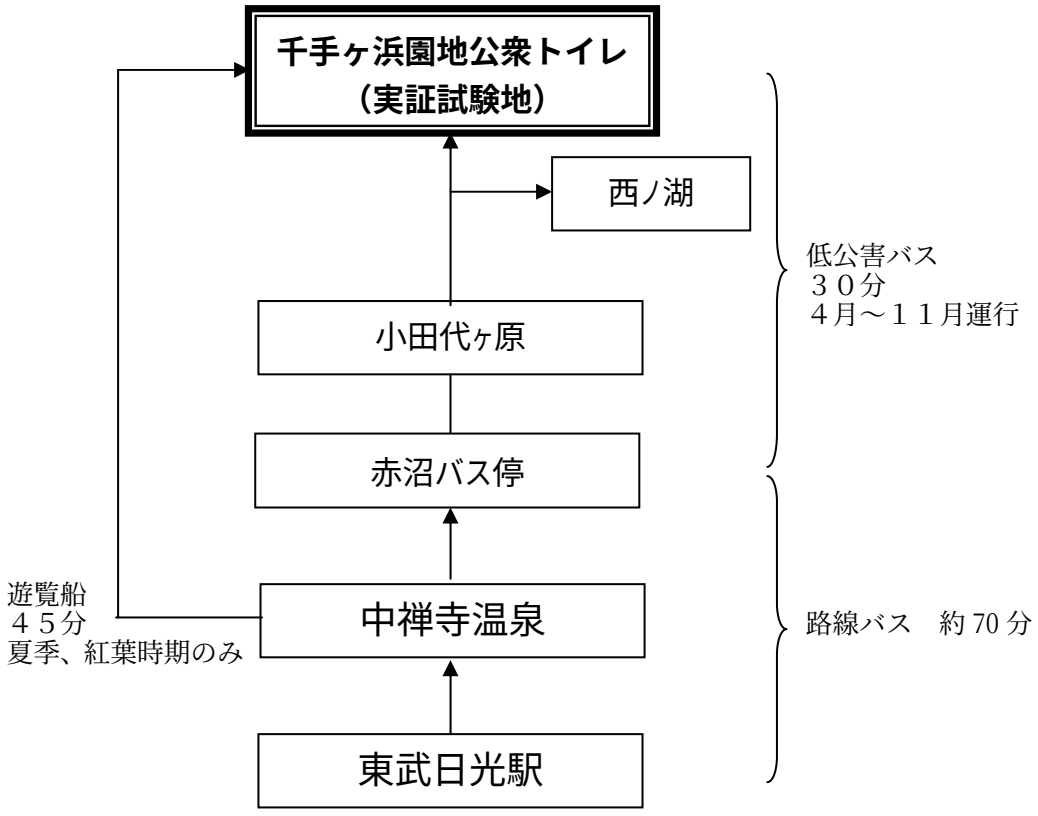


図 3－2　千手ヶ浜園地公衆トイレへのルートと周辺環境

４．実証装置の概要

4－1 実証装置の特徴と処理フロー

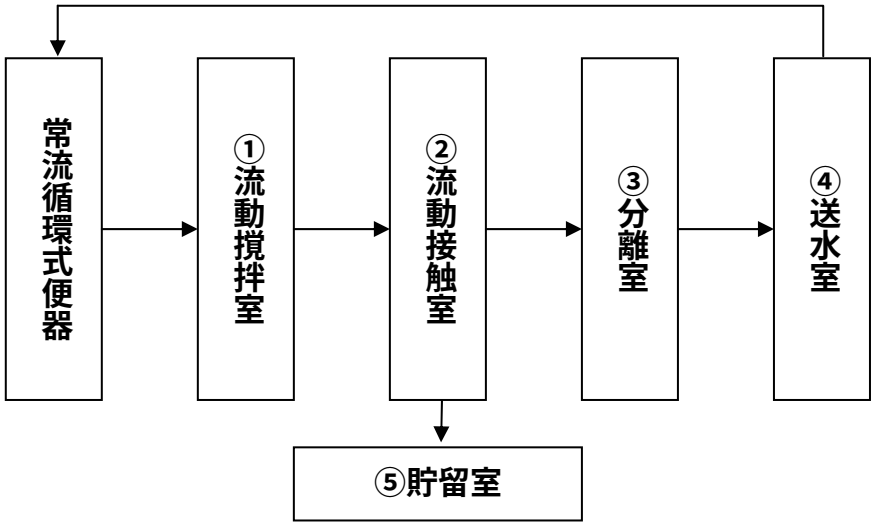
物理化学処理方式は、沈降分離、浮上分離、ろ過、凝集、吸着、酸化分解、消毒などの単位操作を組み合わせたものである。これらの単位装置は種々に組み合わせることが可能であり、それに応じた装置設計が行われる。基本的には大きな固形物、浮遊物質、コロイド物質のように大きな物質から除去を行う方が効率的である。汚水処理の進行とともに槽内に固形物が蓄積するため、固形物の貯留設備が必要である。なお、生物処理に比べて水温の影響を受けにくく、装置をコンパクトにすることができる。

物理化学処理方式のうち、本装置が採用している物理化学処理循環方式は、処理水をトイレの洗浄水として再利用する方式で、水洗式トイレでありながら給水、排水を必要としない技術であること、およびピーク時対応の点で有利であること等から山岳トイレに有効な方法といえる。

なお、循環水の性状には留意が必要であるが、循環水の水質を高度化することは設備費、維持管理費の高騰および維持管理の困難性を招くことが考えられる。そのため、山岳トイレとして用いられる場合には利用者の利便性、快適性等の点を考慮しつつ、トイレにトラブルが発生することなく常に利用できることを優先して設計される場合もある。

これまでに本方式が山岳トイレに適用された事例は多くない。適用された装置の構成は、汚水を受け入れて汚物を粉砕する槽、固体と液体を分離する槽、処理水を送水するための槽および分離した固形物を貯留する槽からなる。この場合、処理水の高度化までは行っていないため、利用人数の増加に伴って洗浄水の劣化が見られること等から、本装置は初期水に臭気抑制剤（悪臭汚水処理剤：鉱物系ミネラル抽出液）を添加しておくことで、洗浄水の臭気、大腸菌の増殖を抑制している。ただし、利用者数の増加とともに蓄積した汚泥量の増加、循環水の濁りの増加および臭気の発生に対し、汲取り処分が必要となる。すなわち、本装置を運転するためには電気および汚泥搬出のための手段が必要である。

図 4－1 にし尿処理フローを示す。また、装置の仕様を**表 4－1** に示す。



① 便器から流動撹拌室に流出した排泄物は、ばっ気により撹拌、粉砕され、送水室の水位が低下すると、揚水ポンプが稼動して一定量の汚水が流動接触室に送られる。

② 流動接触室では、内部に装着したばっ気式水中スクリーンにより大きな固形物の流出を防止し、ばっ気式水中スクリーンを通過した上層水が分離室に送られる。ばっ気式水中スクリーンを通過できなかった固形分は、排泄物の流入によって循環水の全体量が増加すると、エアーリフトが稼動し、汚泥として貯留室に送られ貯留される。

③ 分離室では、比重の大きい固形物が沈降し、分離室底部に滞留する。分離室の上層水は、送水室に送られる。

④ 送水室内の水は、自然流下によって常時、便器の洗浄水として再生利用される。

⑤ 貯留室では流動接触室から送られた汚泥を貯留する。貯留室が満水になると、循環水と併せて汲取りを行う。

図 4－1　し尿処理フロー

［実証装置の写真］

千手ヶ浜園地公衆トイレ外観

小便器ブース

和式便器ブース

多目的洋式便器ブース

処理槽（送水室）

処理槽（流動撹拌室）

4－2 実証装置の仕様

本実証装置の仕様を**表 4－1** に示す。

表 4－1　実証装置の仕様

企業名		株式会社オリエント・エコロジー
装置名称		常流循環式し尿処理システム「せせらぎ」
し尿処理方式		物理化学処理方式
型番		ＳＹ－１・ＳＹ－２・ＳＹ－３
製造企業名		株式会社オリエント・エコロジー
連絡先	住所	東京都千代田区麹町１－１０
	担当者	小林　俊之
	連絡先	TEL:03-3237-0558　FAX:03-3237-0575
	E-mail	kobayashi-toshiyuki@toyo-const.co.jp
価格（円）		940万円
設置条件	水	初期水のみで可（5.37ｔ）
	電力	必要（9.90kWh/day）(換気扇及び照明等は含まず)
	道路	必要
使用燃料	燃料の種類	不要
	消費量	―
使用資材	資材の種類	悪臭汚水処理剤（商品名：トーヨーシューム）
	消費量	12L/12,000人(回)
温度	適正稼動が可能な気温	-5℃以上
装置タイプ		トイレと処理装置が隣接型
サイズ	一体型の場合	―
	隣設型の場合	W2,715㎜×D920㎜×H2,760㎜×３セット
重量	一体型の場合	―
	隣設型の場合	0.35t×３セット
処理能力	平常時	連続利用可能回数　4,000人（回）×３セット＝12,000人（回）
	利用集中時	連続利用可能回数　4,000人（回）×３セット＝12,000人（回）
	※し尿原単位	0.3ﾘｯﾄﾙ/人（回） 貯留容量1,200L×３セット÷0.3ﾘｯﾄﾙ/人（回）=12,000人（回）
汚泥の処分方法		汚泥として汲取り中間処理後、一般廃棄物最終処分場で処分
保証期間		１年
償却期間		― 年
ランニングコスト		１回当りの汲取りに関わる費用160,000円（12,000人利用） 年間８万人利用の場合　89,000円/月
納入実績		25ヵ所（平成16年3月現在）

4－3 実証装置の設置・建設方法

本実証装置は、平成 15 年に栃木県が公衆トイレとして整備し、平成 15 年 9 月から供用開始している。**表 4－2** に、実証装置の設置・建設方法概要を示す。

表 4－2　実証対象装置の設置・建設方法概要

No	項　　目	内　　容
1	施工期間	平成 15 年 2 月 27 日～7 月 31 日（建物全体の建築期間）
2	施工方法	駐車場跡地にトイレを新設 残土については現場外へ搬出
3	建設コスト	総事業費　35,000 千円 ○本体工事費　31,720　千円　建築　14,642 千円 電気　1,912 千円 機械　15,166 千円 有料道路･宿泊費　0 千円 ○測量設計　1,438　千円 ○事務費　1,842　千円
4	搬入方法	トラックによる資材搬入　（資材は現場付近道路渡し）

※資料編の平面図・立面図・断面図を参照

人にやさしいまちづくり条例（栃木県）に基づくバリアフリーデザインを採用している。

4－4 実証装置の運転・維持管理方法

実証対象装置に関する通常の運転・維持管理方法を**表 4－3** に示す。

表 4－3　運転・維持管理方法

No	項目	担当機関	方法
1	日常管理	日光市	実証申請者が作成した維持管理マニュアルに沿って実施（資料　参照）
2	専門管理	(財)日本環境整備教育センター	
3	トラブル対応	㈱日光自然博物館	

4－5 実証装置の条件設定

本対象装置は既設トイレであるため、現地利用状況を考慮して設計されているため、実証試験において利用者数制限は実施しない。

トイレブースに設置してあるトイレットペーパーは、使用後、特に分別せず、便槽に投入している。

5．実証試験方法

5－1　実証試験の実施体制

実証試験実施体制を**図 5－1** に示す。また、各組織の連絡先を**表 5－1 に**示す。

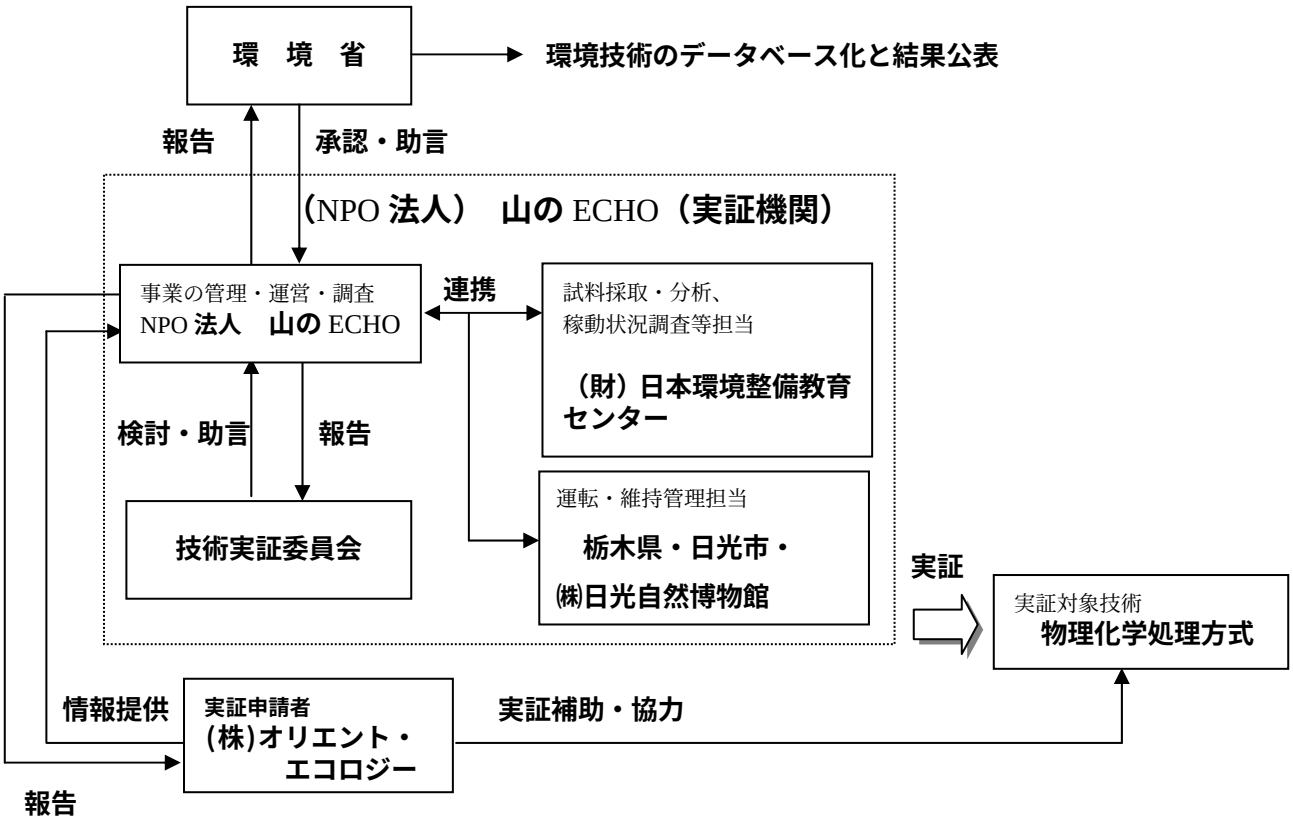


図 5－1　実施体制図

表 5－1　参加組織連絡先

実証機関	特定非営利活動法人　山の ECHO
	〒105-0001　東京都港区虎ノ門 1-11-7 第 2 文成ビル 3F 今津　啓　TEL03-3580-7179　FAX03-3580-7176 E-mail　imazu@yama-echo.org
実証試験実施機関	（財）日本環境整備教育センター
	〒130-0024　東京都墨田区菊川２丁目２３番３号 加藤　裕之　TEL03-3635-4885　FAX03-3635-4886 E-mail katoh@jeces.or.jp
	栃木県・日光市・㈱日光自然博物館
	連絡先（㈱日光自然博物館） 〒321-1661　栃木県日光市中宮祠 2480-1 太田　邦男　TEL0288-55-0880　FAX0288-55-0850
実証申請者	(株) オリエント・エコロジー
	〒102-0083　東京都千代田区麹町 1-10 麹町広洋ビル 2F 小林　俊之　TEL03-3237-0558　FAX03-3237-0575 E-mail kobayashi-toshiyuki@toyo-const.co.jp

表 5－2　技術実証委員

名　前	所　属
伊与　亨 （委員長）	北里大学医療衛生学部専任講師
小林　有一	栃木県保健環境センター水環境部　部長
田所　正晴	神奈川県環境科学センター環境技術部専門研究員
藤田　政美	栃木県　林務部　自然環境課　施設担当
渡辺　孝雄	(財)日本環境整備教育センター調査研究部主幹

（50 音順　敬称略）

5－2　役割分担

本試験の実施は、山岳トイレし尿処理技術実証試験要領に準拠した。参加組織の役割分担を以下に示す。

実証試験参加組織と実証試験参加者の役割分担、実施業務を以下に示す。

（1）環境省

- 実証する対象技術を承認する。
- 実証試験計画について、必要に応じて助言を行う。
- 実証試験結果報告書を承認する。
- 環境技術の普及に向けた環境技術データベースを構築し、実証試験結果を公表する。

（2）実証機関（NPO 法人　山の ECHO）

- 環境省からの請負により、実証事業を管理・運営する。
- 実証試験の対象技術を公募・選定し、環境省の承認を得る。
- 対象技術の選定結果について、全ての申請者に通知する。
- 技術実証委員会を設置、運営する。
- 実証試験要領に基づき、実証申請者との協議を行い、技術実証委員会で検討し、実証試験計画を作成する。
- 実証試験要領及び実証試験計画に基づき、実証試験を実施する。
- 実証申請者の作成した「取扱説明書および維持管理要領書」に基づき、実証装置の維持管理を行う。
- 実証機関は、必要に応じ実証試験の一部を外部機関に委託することができる。その際、実証機関は、外部機関の指導・監督を行う。
- 実証試験のデータを分析・評価し、実証試験結果報告書を作成する。
- 承認された実証試験結果報告書の内容をデータベース機関に登録する。
- 装置の継続調査が必要と判断した場合、実証申請者の責任において調査を継続するよう実証申請者に助言することができる。

（3）技術実証委員会

- 実証機関により設置されるもので、有識者（学識経験者、ユーザー代表等）により構成される。
- 対象技術の公募・選定について検討・助言を行う。
- 実証機関が作成する実証試験計画について検討・助言を行う。
- 実証試験の過程で発生した問題に対して、検討・助言を行う。
- 実証試験結果報告書の作成にあたり、検討・助言を行う。

（4）実証申請者（(株）オリエント・エコロジー）

- 実証機関へ、実証試験に参加するための申請を行う。
- 既存の試験データがある場合は、実証機関に提出する。
- 実証試験計画の策定にあたり、実証機関と協議して計画案を確認・承諾する。
- 実証機関に対し、実証試験計画の内容について承諾した旨の文書を提出する。
- 「専門管理者への維持管理要領書」、「日常管理者への取扱説明書」を実証機関に提出する。
- 実証申請者は、必要に応じて、実証試験に必要な付帯機器・装置を設置する。
- 実証申請者は、装置の全ての構成部分の読みやすい位置に、以下の内容を示したデータプレートを添付しなければならない。
  - 装置名称
  - モデル・製造番号等
  - 実証申請者の社名と住所・担当者名、緊急連絡先
  - 電源電圧、相数、電流、周波数
  - 搬送・取り扱い時の注意事項
  - 認識しやすく、読みやすい注意書きまたは警告文
  - 処理能力等
- 実証試験計画に基づき、または実証機関の了承を得て、実証試験中に装置の操作や測定における補助を行う。
- 機器の操作、維持管理に関し必要な訓練を受けた技術者を提供する。
- 運転トラブルが発生した際は、実証機関の承認を得て、できれば立ち会いの上で、迅速に対処するとともに、対処状況を実証機関に報告する。
- トラブルを発見した際は、速やかに実証機関に報告する。
- 実証試験結果報告書の作成において、実証機関の求めに応じて協力し、報告案を確認する。

（5）日常的な運転・維持管理者

実証試験期間中の運転・維持管理は、実証申請者が作成する「日常管理者への取扱説明書」をもとに原則として実証機関が行う。ただし、既に供用開始している施設では、その施設管理者に、日常的に把握すべき稼動条件・状況や維持管理性能に関するデータ調査協力を依頼することが出来る。

その場合、実証データの信頼性・中立性を保持するために、施設管理者はトラブル等の異常時を除いて、実証申請者に連絡を取る場合はすべて実証機関を介することとする。

実証機関は、異常が発生した際には速やかに実証申請者に連絡をとり、実証申請者の示した定常運転状態に復帰させるように対処する。不測の事態の際には、実証機関は実

証申請者とともに対応する。

異常時中の試料採取結果は、実証試験結果報告書に掲載する分析有効数値としては用いないが、実証試験結果報告書内での試料採取結果については検討しなければならない。

（6）専門的な運転・維持管理者

実証試験期間中、適正に運転・維持管理するための定期的な保守点検、特殊清掃等の運転・維持管理は、実証申請者が作成する「専門管理者への維持管理要領書」をもとに実証機関が行う。専門的な運転・維持管理は、し尿処理に精通し、これら作業に慣れた組織・担当者が担当することとする。実証機関は必要に応じて、本業務を外部に委託する。

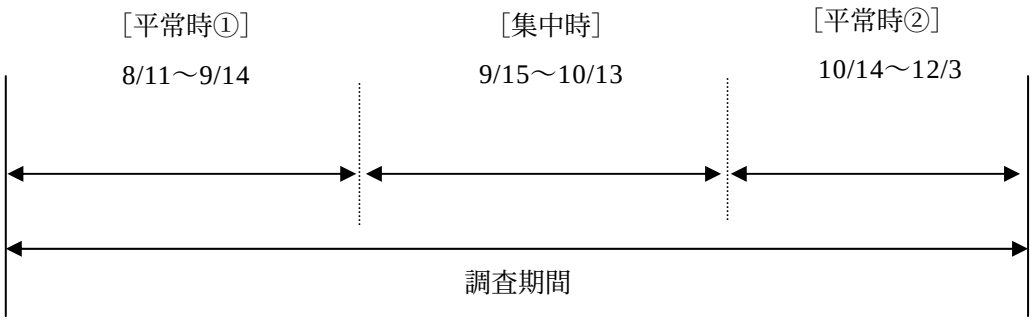
実証申請者は、運転及び維持管理内容について、実際に作業する人と十分打合せを行い、作業方法を指導する必要がある。

5－3　実証試験期間

実証試験期間を**表 5－3** に示す。試験期間は、集中時と平常時に分類する。集中時とは設置場所において１年間で最もトイレ利用者が多いと見込まれる期間のことを指し、ここでは 9 月 15 日～10 月 13 日とする。また、平常時とは集中時以外の期間を指す。

表 5－3　　実証試験期間

No	項目	内容
1	試験期間	平成 16 年 8 月 11 日～平成 16 年 12 月 3 日（115 日間）
2	集中時	平成 16 年 9 月 15 日～10 月 13 日（29 日間）
3	平常時	平常時①　平成 16 年 8 月 11 日～9 月 14 日（35 日間） 平常時②　平成 16 年 10 月 14 日～12 月 3 日（51 日間）



5－4　実証試験項目

実証の視点、分類項目および実証項目を**表 5－4** に示す。

表 5－4　実証の視点、分類項目および実証項目

実証の視点	分類項目	実証項目
稼動条件・状況	気温	設置場所の気温（℃）
	処理能力	トイレ利用人数
	水	必要初期水量（m^3）、補充水量（m^3）
	電力	消費電力量（kWh/日）
	汚泥	引抜き量、蓄積量（m^3）
維持管理性能	日常管理全般	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等
	専門管理全般	
	開山、閉山対応	
	発生残渣の搬出および処理・処分	
	トラブル対応	
	維持管理マニュアルの信頼性	読みやすさ、理解のしやすさ、正確性等
室内環境		室温
		湿度
		臭気
		許容範囲
処理性能	単位装置の稼動状況	―
	循環水	水温
		増加水量
		pH
		溶存酸素（DO）
		透視度
		酸化還元電位（ORP）
		色
		臭気
		浮遊物質（SS）
		生物化学的酸素消費量（BOD）
		有機体炭素（TOC）
		アンモニア性窒素（NH_4^+-N）
		亜硝酸性窒素（NO_2^--N）
		硝酸性窒素（NO_3^--N）
		塩化物イオン（Cl^-）
		大腸菌群
	汚泥	色
		臭気（NH_3）
		pH
		蒸発残留物（TS）
		強熱減量（VS）
		浮遊物質（SS）
		全窒素（T-N）
		全りん（T-P）

5－5 稼動条件・状況

対象技術となる装置が適正に稼動するための前提条件として想定される項目を**表 5－5** に示す。実証データの算定にあたっては、日常管理者が把握するデータを基礎とする。

表 5－5　稼動条件・状況実証に関する項目の測定方法と頻度

分類項目	実証項目	測定方法	頻度	調査者
気温	設置場所の気温(℃)	気象庁の測定データを採用	毎日	山の ECHO
水	必要初期水量（m^3）	初期水投入段階に記録	始動時	㈱日光自然博物館等
	補充水量（m^3)	補充時ごとに水量を記録	補充時	
電力	消費電力量（kWh/日）	電力計を設置して測定	毎日	日光市等
汚泥	引き抜き量（m^3，kg-TS）	引き抜き時に記録	引抜き毎	㈱日光自然博物館等
処理能力	トイレ利用人数（人）	カウンターを設置して 16 時 30 分に測定	毎日	日光市等

5－5－1　気温

気温は、気象庁が宇都宮地方気象台・奥日光観測地点（中禅寺湖畔、標高 1,292m）で記録したデータを参考に調査した。

5－5－2　利用者数

男子トイレ入口（①）および女子トイレ入口（②）、および多目的トイレ入口（③）の計３ヵ所に温感知式の利用者カウンターを設置し、期間中のトイレ利用者数を計測した（**図5－2参照**）。①は男子トイレの利用者数、②は女子トイレの利用者数、③は多目的トイレの利用者数を把握することを目的とする。カウンターに表示される数字を日光市の協力を得て、毎日16：00に記録した。

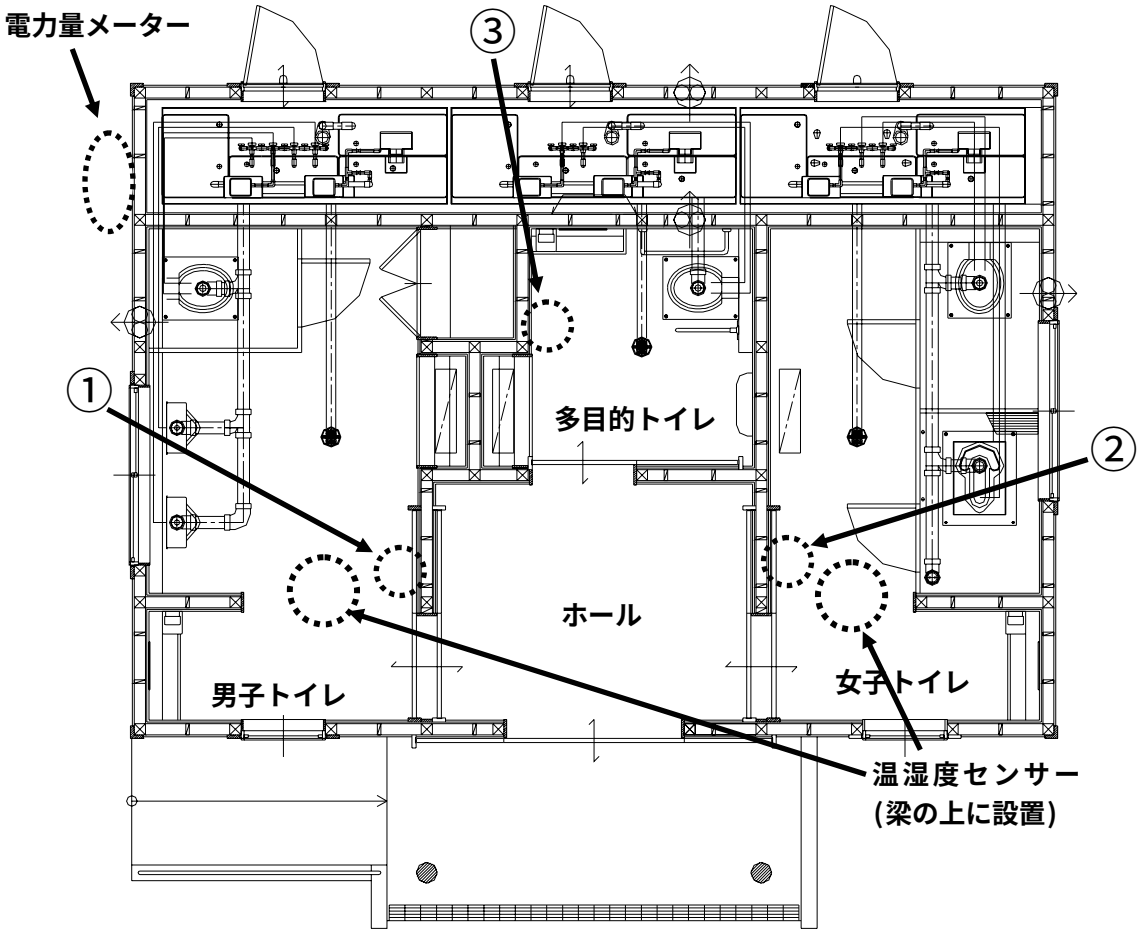


図 5－2　　利用者カウンター・電力量カウンター
および温湿度センサー設置位置図

写真　カウンター①拡大写真

写真　男子トイレ入口カウンター①

写真　女子トイレ入口カウンター②

写真　多目的トイレ入口カウンター③

5－5－3　必要な水量・電力量

装置を稼動させるために必要な水量および電力量を把握した。水量は初期水量を、必要電力量は**図 5－2** に示した電力量メーターの値を㈱日光自然博物館と日光市の協力で調査した。

5－5－4　臭気抑制剤使用量および費用

本装置では、毎回初期水に臭気抑制剤を添加することとしている。そこで、実際に抑制剤の添加作業を担当している㈱日光自然博物館の協力を得て、使用量と費用を調査した。

5－6　維持管理性能

実証申請者が提出する日常管理者用の取扱説明書および専門管理者用の維持管理要領書に沿って運転・管理を行い、管理作業全般について、その実施状況、実施の難易性、作業性、作業量等を総括的に判断し、報告書の作成を行うものとする。維持管理性能実証項目の記録方法と頻度を**表 5－6** に示す。

表 5－6　維持管理性能に関する実証項目の記録方法と頻度

分類項目	実証項目	記録方法	頻度	調査者
日常管理全般	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等	日常管理チェックシートに記録	毎日	日光市等
専門管理全般		定期専門管理チェックシートに記録	1回／月	(財)日本環境整備教育センター
		汲取り時の処理チェックシートに記録		
		水張り時の処理チェックシートに記録		
汚泥の搬出および処理・処分		発生汚泥処理・処分チェックシートに記録	汚泥の搬出時	(財)日本環境整備教育センター
トラブル対応		トラブル対応チェックシートに記録	発生時	㈱日光自然博物館
信頼性	読みやすさ理解のしやすさ、正確性等	マニュアルチェックシートに記録	試験終了時	(財)日本環境整備教育センター、日光市

通常は、日常管理全般を日光市が中禅寺温泉旅館協業(有)キッチンハウス白樺に委託し、実施している。また、汲取り作業は㈱日光自然博物館が市内の清掃業者へ委託し実施している。そのため、日常的な維持管理および開山・閉山対応、汚泥の搬出に係る調査は両団体の協力を得て実施した。

一方、専門的な維持管理に係る調査は（財）日本環境整備教育センターが平常時は１回／月、集中時は１回／週の頻度で実施した。トラブル対応やメンテナンスマニュアルの信頼性に係る調査は、中禅寺温泉旅館協業（有）キッチンハウス白樺、㈱日光自然博物館、および（財）日本環境整備教育センターがそれぞれ実施した。